

肠外营养制剂配置实践指南和专家共识的系统评价

赵捷宇^{1,2}, 门鹏¹, 李潇潇¹, 赵荣生^{1*}

(1. 北京大学第三医院 药剂科, 北京 100191; 2. 北京大学药学院 药事管理与临床药理学系, 北京 100191)

【摘要】 目的: 对肠外营养 (parenteral nutrition, PN) 制剂配置流程相关的指南和专家共识进行系统评价, 为 PN 制剂配置的临床实践提供指导和帮助。方法: 系统检索国内外医学数据库及 PN 相关权威学术组织网站。分别使用 AGREE II 和 CASP 量表对临床指南和管理指南 (或专家共识) 的质量进行评价。同时, 围绕国内 PN 配置流程所包含的项目对纳入文献进行健全度分析, 以评价其全面性和精确性。结果: 最终共纳入 1 篇临床指南和 4 篇管理指南 (或专家共识, 其中 1 篇为国内共识)。其中, 美国肠内肠外营养学会 2014 年的临床指南质量评价结果为 A 级; 4 篇管理指南 (或专家共识) 中, 德国医学营养学会 2009 年肠外营养指南第 10 章全静脉营养配置的质量评价结果最佳。另外, 健全度分析结果显示美国肠内肠外营养学会的肠外营养安全共识涉及的内容最为全面, 且内容叙述最为详尽。5 篇文献都对 PN 医嘱的开具、PN 制剂的配制和临床使用等 3 个方面内容给出了相关推荐, 主要涉及 PN 医嘱的适应证要求、PN 制剂混合配置的安全操作以及 PN 制剂在临床使用的稳定性和安全性。结论: 国外的相关指南的质量略有不同, 各具特点, 推荐意见的描述也较为详尽。国内尚无相关指南, 应根据我国肠外营养制剂配置的临床实际情况制定相关的指南指导配置实践。

【关键词】 肠外营养; 指南; 系统评价

【中图分类号】 R977; R95

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-3384(2018)12-0020-06

doi:10.3969/j.issn.1672-3384.2018.12.005

Systematic review of clinical practice guidelines and expert consensuses for parenteral nutrition practice procedures

ZHAO Jie-yu^{1,2}, MEN Peng¹, LI Xiao-xiao¹, ZHAO Rong-sheng^{1*}

(1. Department of Pharmacy, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China; 2. Department of Pharmacy Administration and Clinical Pharmacy, School of Pharmaceutical Sciences, Peking University, Beijing 100191, China)

【Abstract】 Objective: This study systematically evaluated existing guidelines and expert consensuses for PN practice procedures, which could guide and assist the clinical practice of PN. **Methods:** We searched Pubmed, Embase, CNKI, Wanfang, Sinomed, and international academic databases on PN, performed a content analysis of retrieved guidelines and consensuses, and evaluated their quality. AGREE II was used for quality evaluation of clinical guidelines, and the CASP checklist was used for evaluation of expert consensuses. At the same time, a comprehensive content analysis of the guidelines was performed for the comprehensiveness and accuracy of the guidelines and expert consensuses. **Results:** A total of five guidelines and expert consensuses were finally included. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) guideline was graded A level by AGREE II evaluation. According to CASP evaluation, the expert consensus of the German Society for Nutritional Medicine was of the highest quality among the four consensuses. In the comprehensive content analysis, expert consensus of ASPEN was determined to be comprehensive and detailed. The five guidelines and expert consensuses mentioned three aspects of producing PN formulations processes, including indications of PN, safety of compounding PN preparations and clinical practices. **Conclusion:** The quality of relevant foreign guidelines and expert consensuses is slightly different, each has its own characteristics, and the description of the recommended opinions is also more detailed. There are no relevant guidelines in China currently, and

[收稿日期] 2018-10-22

[基金项目] 国家卫生健康委医疗管理服务指导中心课题: 静脉用药集中调配管理

[作者简介] 赵捷宇, 女, 硕士, 主管药师; 研究方向: 临床药学; Tel: (010)82265737; E-mail: zhaojieyu6688@126.com

[通讯作者] *赵荣生, 男, 教授, 主任药师; 研究方向: 临床药学; Tel: (010)82265810; E-mail: zhao_rongsheng@163.com

relevant guidelines should be developed according to the clinical conditions of the preparation of PN preparations in China.

【Key words】 parenteral nutrition; guideline; system evaluation

在过去的几十年中, 肠外营养 (parenteral nutrition, PN) 已成为患者在多种疾病状态中的主要和辅助营养治疗方式, 可改善患有胃肠道功能障碍患者的生活质量并延长其生存时间。PN 制剂包括全营养混合物 (TNA or AIO)、静脉用脂肪乳剂 (IVFE) 和不含 IVFE 的 2-in-1 PN 营养制剂等。PN 制剂是极其复杂的混合物, 通常含有 40 种及以上的组分, 包括氨基酸、葡萄糖、注射用脂肪乳、水、电解质、微量元素和维生素等^[1]。如果配置和使用不当, 将会给患者带来严重的伤害, 甚至危及生命。美国食品药品监督管理局 (FDA) 1995 年发布的安全警示中报道了 2 起与 PN 配置错误相关的死亡病例^[2], 尸检时发现患者出现弥漫性微血管肺栓塞。在同一机构的患者中至少还发生了 2 例呼吸窘迫病例。由于药房配置人员配制时操作不当, 造成这些患者治疗使用的全营养混合物 (TNA) 中含有磷酸钙沉淀^[1]。由于 PN 制剂的复杂性, 应按高警示药品的相关规定进行管理^[3], 并对 PN 医嘱的开具、审核、配制、保存和使用的全过程进行有效监管, 以确保 PN 治疗的有效性和安全性。

我国 PN 制剂的使用数量逐年增长, 其安全性引起了医务工作者和管理部门的重视。2010 年卫生部发布的《静脉用药集中调配质量管理规范》中明确规定: “医疗机构采用集中调配和供应静脉用药的, 应当设立静脉用药调配中心 (室) (pharmacy intravenous admixture service, PIVAS)。”肠外营养液和危害药品静脉用药应当实行集中调配与供应。”由于国内 PIVAS 正处在初步发展阶段, 不同医疗卫生机构在临床实践的过程中仍存在知识、技能和管理上的差异, 需要相关的指导和规范以保障肠外营养制剂在临床使用的有效性和安全性。本研究系统检索了 PN 相关指南, 并对纳入的指南进行了质量评价和推荐意见比较。以期制定安全有效 PN 配置全流程的实践指南提供指导和建议。

1 资料与方法

1.1 资料

资料选取中外各大数据库及肠外营养相关的官

方网站, 经过系统检索进行筛选。纳入的指南和共识根据其制定原则分为临床指南、管理指南 (或专家共识), 其内容与肠外营养配置环节相关。

1.2 方法

1.2.1 检索策略 系统检索 Pubmed、Embase、CNKI、万方和 Sinomed 等数据库, 以及美国肠内肠外营养学会 (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)、欧洲临床营养和代谢学会 (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN)、世界卫生组织 (World Health Organization, WHO)、英国国家卫生与临床优化研究所 (The National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、德国医学营养学会 (German Society for Nutritional Medicine, DGEM) 等的官方网站。检索词中文: 肠外营养、指南、共识、规范, 英文: parenteral nutrition、guid*、consensus、standard。检索时间为建库至 2018 年 7 月 26 日。纳入指南类文献, 包括指南、专家共识、科学声明、标准、规范。由 2 位研究者独立进行文献筛选, 数据提取和质量评价, 若出现分歧通过讨论或者交由第三方裁定解决。

1.2.2 质量评价 临床指南由 2 名评价者使用 AGREE II 进行质量评价^[4]。AGREE II 评价内容由范围和目的、参与人员、制定的严谨性、清晰性、应用性和编辑的独立性 6 个领域组成。6 个领域共包括 23 个条目。每个条目均从 1 分 (非常不赞同) 到 7 分 (非常赞同) 进行评分, 分别计算每个领域的得分及总体评价得分, 最后按照公式 (实际得分 - 最小可能得分) / (最大可能得分 - 最小可能得分) × 100% 计算得分^[5]。评分越高表示指南越符合该条目的评价标准。按以下定义对指南分级: A 级 (积极推荐): 6 个领域得分均 ≥ 50%; C 级 (一定条件下推荐): < 3 个及以上领域得分 < 30%; 其余为 B 级 (推荐)。评分时, 2 位评价员独立进行资料提取和质量评价, 对评分差异 > 2 分的条目, 由第三人参与讨论并解决分歧。最终计算 2 位评价员的组内相关系数 (intraclass correlation coefficient, ICC), 判断评价的一致性, ICC > 0.75 表明评价员的一致性良好。

管理指南（或专家共识）由于意见的形成方式不同于临床指南，不宜使用 AGREE II 的评价方法。因此，本研究采用定性系统质量评价工具 CASP 量表进行质量评价。CASP 量表自 JAMA 《1994 年医学文献的用户指南》^[6] 改编而成。CASP 量表包含 10 个问题，评价研究结果是否有效（A 部分）、结果如何（B 部分）、结果在当地是否有帮助（C 部分）等 3 部分内容，涉及 10 个项目^[7]，除第 6 个问题回答评价意见外，其余条目回答“是”“否”或“未提及”，回答“是”的数目越多，质量越高。同时，本研究就纳入指南的推荐意见是否涉及配置相关的 24 个环节内容以及指南推荐意见进行健全度分析。指南中提及上述 24 个问题数量越多表示指南涉及内容越全面，不同指南都提及同一问题时，根据详尽程度进行标记。

2 结果

2.1 纳入文献的基本特征

初检共获得相关中英文文献共 485 篇，通过逐层筛选最终纳入 4 篇管理指南（或专家共识）、1 篇临床指南，见表 1。最终纳入的 5 篇指南具备以下特征：①指南名称以指南或专家共识命名；②参与指南制作的单位均为世界各地肠外营养相关的权威机构；③各个指南或专家共识的内容应涵盖 PN

医嘱开具、PN 适应证、PN 医嘱审核，医嘱审核内容和形式、PN 制剂安全配置、PN 制剂标签管理、PN 全流程质量控制和 PN 制剂临床安全监测等内容。

2.2 纳入指南或共识的质量评价

ASPEN 2014B 是一部临床指南，AGREE II 质量评分等级为 A 级，在范围和目的、参与人员、制定的严谨性、表达的明晰性、应用性、编辑独立性方面平均得分分别为 86.11%、72.22%、60.42%、66.67%、81.25% 和 83.33%。该指南使用了 GRADE 工具行证据质量评价和意见推荐，其中一些安全性、稳定性和无菌性问题的支持证据主要来源于体外实验的结果，以列表的形式进行呈现。另外 4 部指南为管理指南（或专家共识），用 CASP 量表评价。评价结果显示，DGEM 2009 的指南有 5 个问题回答为“是”，比其他 3 部指南在方法学质量上有一定优势，但是 4 部指南或共识都明确写明应该加强对 PN 各环节的管理，降低 PN 用药风险，同时，对于结果描述的精确度都很高，有些指南意见也以分级推荐的形式呈现。指南健全度分析为纳入的指南或共识中 ASPEN 2014A 提及 20 个 PN 配置相关项目，指南涉及全流程的内容最为全面，同时，其推荐意见的描述也较其他几部指南或共识为详尽，见表 2。

表 1 纳入指南概况

指南名称	发布者	发布时间 (年)	国家	证据总结方法	共识过程
肠外营养的安全实践规范 ^[1]	ASPEN	2004	美国	列出相关参考文献	由 ASPEN 的指南专家组根据相关的证据和患者风险、获益评估给出推荐意见。关于医嘱的开具给予了分级推荐意见(必须、应该、可以)
AIO 制剂的实践规范—— 肠外营养指南 ^[8]	DGEM	2009	德国	列出相关参考文献	由 DGEM 的指南专家组根据相关的证据级别和患者风险、获益评估给出推荐意见。德尔菲法和 AWMF und AQuMed/AEZQ 分级
ASPEN 肠外营养安全建 议共识 ^[9]	ASPEN	2014	美国	列出相关参考文献	文献中的证据水平不支持任何 GRADE 分级建议的问题，共识建议取决于专家意见。推荐意见分级：必须、应该、可以
ASPEN 临床指南：肠外营 养医嘱开具、审核、配 置、标签和使用 ^[10]	ASPEN	2014	美国	系统文献检索，列出证 据 GRADE 评价列表 (体外实验未分级)	采用 GRADE 证据分级及分级推荐意见
肠外营养临床药学共识 (第 2 版) ^[11]	广东共识	2017	中国	列出相关参考文献	本共识专家组通过分析肠外营养制剂的药学特点，结合肠外营养的临床应用，总结广东省各医疗机构临床药学实践经验，详细介绍营养支持药师(nutrition support pharmacist, NSP)的职能与工作要求

表2 纳入指南健全度分析

项目/发布者	ASPEN 2014A	ASPEN 2004	ASPEN 2014B	DGEM 2009	广东共识 2017
医嘱开具					
PN 医嘱安全性因素	√√√	√√√	√	√	√
PN 医嘱开具的环境因素	√	-	-	-	-
适应证审核	-	√√√	√√	-	√√
医生继续教育	√	√	√	√	-
医嘱开具过程	√√	√	-	-	√
医嘱审核					
药师的资质要求和权责	√√√	√	-	√	√
合理性	√	√	√	-	√
安全性	√	√	√	√	√
稳定性	√√	√	√	√	√
有效性	-	√	√	-	√
经济性	-	-	√	-	-
电子审核系统安全有效的必要因素	√	-	-	-	-
药物配置					
配置安全性相关因素	√	√√√	√	√	√
环境要求	√	√	√	√	-
操作方法	-	√	√	√	√√
自动配置设备安全的必要条件	√	√	√	-	-
质量控制					
质检方法	√	√	-	√	-
管理制度	√	√	√√	√	√
药品储存和配送	√	√	√	√	-
临床使用					
护理人员和患者用药教育	√	√	√	√	√
药物使用安全	√	√	√	√	√
用药监护	√	√	√	-	√
用药评价和调整	√	-	-	-	√
标签管理	√√√	√√√	√√	√	-

注:√表示指南或共识提及该项目;√√表示指南或共识提及该项目并描述较为详细;√√√表示指南或共识提及该项目并描述非常详细;-表示指南或共识未提及该项目

2.3 指南意见对比

不同指南的推荐意见比较主要从 PN 配置人员、营养支持团队、PN 医嘱开具和审核、制剂的配制和质量控制以及制剂的临床使用 5 个方面进行阐述。

2.3.1 PN 配置人员 根据证据质量和专家意见,将推荐意见级别分为强推荐和弱推荐。关于配置人员,ASPEN 2014B 指南中的推荐意见为弱推荐:“对从事营养支持相关的医疗工作者进行继续教育和定期的资质考核,以减少 PN 相关的差错和不良事件的发生^[10]。”该指南研究发现其相关的临床证据较少且质量偏低;但部分专家认为必须对工作人

员加强继续教育并定期考核,才能保证 PN 制剂的质量^[12]。然而,没有指南对不同工作岗位人员的继续教育和考核的项目和内容做出明确规定。

2.3.2 营养支持团队 ASPEN 2014A 推荐 PN 医嘱应该由营养支持团队(nutrition support team, NST;由医师、药师、护师、营养师及其他相关医疗工作者等跨学科专业技术人员组成)参与医嘱的制定,以保证患者用药的有效性和安全性^[11]。DGEM 2009 指出,药师在整个 PN 的配置过程中都应该发挥重要的作用,同时建议 NST 小组负责评估患者的病情和营养情况,共同开具适合患者的营养处方。但是,没有指南对 NST 小组在患者使用 PN 环节的职

责做出推荐。PIVAS 和 NST 中的营养药师的职能的划分,在现有的指南中并没有给出明确的意见。

2.3.3 PN 医嘱的开具和审核 ASPEN 2004 和 ASPEN 2014A 都涉及规范 PN 医嘱的开具并且建议开展 PN 配置的医疗机构应该使用规范统一的 PN 医嘱格式开具 PN 医嘱,保证 PN 医嘱的完整性,以便药师、护士对医嘱的审核和执行,确保用药安全性。

指南涉及 PN 医嘱审核的内容较少,只有 ASPEN 2014A 对药师进行医嘱审核的环境条件给予了推荐。另外使用自动配制机的医疗机构,电子医嘱系统和配制机系统应直接信息对应,而不使用人工录入的方式,以减少相关差错的产生。广东共识 2017 推荐临床药师对 PN 医嘱进行审核,审核内容包括评估肠外营养制剂的稳定性和相容性,分析配方的合理性,针对肠外营养方案提出个体化的建议。

2.3.4 PN 制剂配制和质量控制 在美国,PN 制剂配制的原则和方法推荐意见基本基于美国药典 (United States Pharmacopeia, USP) 和美国卫生系统药师协会 (American Society of Health-System Pharmacists, ASHP) 规范的内容^[4];在德国,PN 制剂的配制原则推荐至少符合德国生产质量管理规范 (good manufacturing practice, GMP) 内容^[9];在中国,要遵守《静脉用药集中调配质量管理规范》的相关内容。纳入的国内外指南和专家共识均推荐医疗机构应根据相关的规范和自身情况制定标准操作流程 (standard operating procedure, SOP) 指导并有效监管 PN 配置过程,保证 PN 制剂质量。但是没有指南推荐 SOP 应涵盖的具体项目以指导医疗单位 SOP 的合理制定。

2.3.5 PN 配置后的临床使用管理 指南推荐在 PN 在临床使用方面,主要内容有 PN 的输注途径;长期使用 PN 过程中出现的并发症的管理;用药监测;PN 医嘱的调整等多项重要问题^[13]。NST 小组成员应有效地对 PN 的临床使用进行管理和监护。关于其他治疗目的的药物是否能加入 PN 中混合使用,ASPEN 2014A 给出的推荐意见认为,应该遵循相关的稳定性证据,明确混合不影响 PN 稳定性的药物,同时证明其联合使用可以达到预期的治疗目的时,支持将其加入 PN 中使用。DGEM 2009 相对谨慎,认为除非有明确的给药指征,同时能够保证其安全

性和有效性时,不推荐在全肠外营养液 (total parenteral nutrition, TPN) 作为其他药物的使用媒介。在 PN 在临床应用过程中,只有 ASPEN 2014A 推荐意见涉及对患者和护理人员进行用药教育,而且内容较为宽泛。

3 讨论

3.1 指南制定方法学

目前检索到的 PN 指南多以专家共识的形式出现,较少以基于循证医学方法制定的临床指南的形式呈现。PN 配置流程包含的内容复杂,如操作规范、管理内容和临床问题,同时涉及多个部门和不同职责的专业人员。管理规范等内容,多数遵从权威机构出台的规范政策。既往,以专家共识为主的指南较少说明其证据来源。但是,近年来,随着临床指南制定方法学不断的完善,专家共识的方法学和呈现方式也在不断完善,越来越多的专家共识也会根据证据的质量等因素综合评定给出不同级别的推荐意见供临床参考。另外,评价方法 AGREE II 适用于临床指南的评价,而专家共识的评价方法并不完善,因此,本文对专家共识指南的质量评价进行了初步的探索。PN 临床指南除呈现相关的临床证据外,还呈现来自体外试验的证据。

3.2 国内外指南现状

国外对于 PN 配置整个产品链条发展较早,现在处于比较成熟的状态,有很多值得我国借鉴的内容。尤其在于 PN 医嘱的开具、药师的审核内容和 PN 临床使用管理等都有比较完善的管理规范和推荐意见。但是,PN 在中国的发展还处在起步的阶段,无法一蹴而就实现成熟的模式,国外指南的一些意见并不实用。国家和相关的学术机构也出台了相关的法规和指南指导临床实践,但仍然需要进一步的完善和改进以适应临床的应用和发展。

3.3 国内 PN 临床现状

根据国家规范要求,PN 制剂必须在静脉输液调配中心无菌环境下集中配置,以保证 PN 的有效性和安全性。中国大部分医疗机构 PN 在 PIVAS 中由药师负责医嘱审核、制剂配制和质量控制^[14]。PIVAS 药师在 PN 配置环节上,要实现与 NST 小组成员、临床医师和营养药师合理有效的配合,需要

采用规范的工作模式。同时, 参与 PN 配置工作人员, 在 PN 开具、审核、配制和监测等重要环节的工作资质及能力需要进行认证和管理。另外在临床使用环节, 治疗部门的保存温度、光线, 使用时间限定, 输注速度、合并用药等问题均为重要问题。有待合理的规范和指导。

PN 医嘱较其他用药医嘱而言, 能量配比、制剂相容性和稳定性和使用安全性都更加复杂^[15], 指南应推荐药师医嘱审核的内容, 以确保医嘱的合理性。我国 PN 医嘱审核通常涉及适宜性、相容性和稳定性, 但是适宜性的内容审核并不全面, 可能由于不同医院 PN 使用不同的电子审核系统, 使得 PN 医嘱内容不统一、不完善。因此, 对于 PIVAS 药师如何标准化审核医嘱, 应该有较好的推荐意见。统一医嘱审核的内容, 也包括计量单位统一。另外, 应推荐标准的 PN 医嘱审核模板。

在实际操作中, PN 制剂和其他无菌制剂相比, 配制过程复杂、易污染; 医嘱所含营养药物种类繁多, 有不同的理化性质; 同时营养配方个体化差异大^[16]。指南或共识应该根据 PN 制剂特点, 应对其配制过程涉及的环境、人员和操作等方面内容给出具体详细的推荐意见作为指导。另外, 国外和国内 PN 制剂的配制环节也存在巨大的差异, 难以参照相关的指南意见, 需要制定符合我国临床需要的推荐指南。

国外 PN 的配置机构和我国的配置部门差异较大, 在国外 PN 的质量检测方法虽在各指南中有详尽的描述, 需要相应的设备支持, 国内 PIVAS 部门的质检方法还比较有限。因此, 在 PIVAS 环境下, 如何做到有效的 PN 质量检测和监管仍需要更具针对性的推荐意见。未来需要针对中国 PN 临床现状和现有的规范指南, 制定方法更加科学完善、能更有效指导临床实践的 PN 指南。

【参考文献】

- [1] Mirtallo J, Canada T, Johnson D, et al. Safe practices for parenteral nutrition[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2004, 28(6):39-70.
- [2] Cobel M R. Compounding pediatric dextrose solutions[J]. ASHP

- Newsletter, 1995(3):1-5.
- [3] 中国药学会医院药学专业委员会. 我国高警示药品推荐目录 2015 版[EB/OL]. (2015-06-16)[2018-04-01]. <http://www.cpahp.org.Cn/zwhhd/news/201506/1614.htm>.
- [4] 韦当, 王聪尧, 肖晓娟, 等. 指南研究与评价(AGREE II)工具实例解读[J]. 中国循证儿科杂志, 2013, 8(4):316-319.
- [5] 赵国楨, 王强, 李博, 等. 基于 AGREE II 对国内外脓毒症临床实践指南的评价[J]. 中医杂志, 2018, 59(14):1193-1197.
- [6] Guyatt G H, Sackett D L, Cook D J, et al. Users' guides to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. B. What were the results and will they help me in caring for my patients? Evidence-Based Medicine Working Group[J]. JAMA, 1994, 271(1):59-63.
- [7] Critical Appraisal Skills Programme (2018). CASP (insert name of checklist i.e. Systematic Review) Checklist[EB/OL] (2018-03-20)[2018-05-12]. <https://casp-uk.net/>.
- [8] Mühlebach S, Franken C, Stanga Z. Practical handling of AIO admixtures: guidelines on parenteral nutrition, chapter 10[J]. Ger Med Sci, 2009, 7:18.
- [9] Boullata J I, Gilbert K, Sacks G, et al. ASPEN. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2014, 38(3):334-377.
- [10] Ayers P, Adams S, Boullata J, et al. A.S.P.E.N. parenteral nutrition safety consensus recommendations[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2014, 38(3):296-333.
- [11] 广东省药学会. 肠外营养临床药学共识(第 2 版)[J]. 今日药学, 2017, 27(5):289-303.
- [12] Guenter P, Worthington P, Ayers P, et al. Standardized competencies for parenteral nutrition administration: the ASPEN model[J]. Nutr Clin Pract, 2018, 33(2):295-304.
- [13] Longhurst C, Naumovski L, Garcia-Careaga M, et al. A practical guideline for calculating parenteral nutrition cycles[J]. Nutr Clin Pract, 2003, 18(6):517-520.
- [14] Parrish C R, Madsen H, Frankel E H. The Hitchhiker's guide to parenteral nutrition management for adult patients[J]. Practical Gastroenterology, 2006, 30(7):46-68.
- [15] Schwartz L K, Cusson G, Semrad C. Parenteral nutrition 101: a user's guide[J]. Gastrointestinal Endoscopy, 2009, 69(7):1351-1353.
- [16] Bischoff S C, Singer P, Koller M, et al. Standard operating procedures for ESPEN guidelines and consensus papers[J]. Clinical Nutrition, 2015, 34(6):1043-1051.